

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*Original  
1-302*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-139731

出 願 人

Applicant(s):

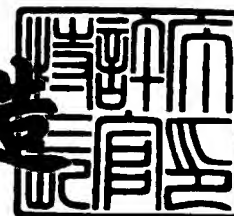
三菱電機株式会社

JC857 U.S. PTO  
09/993686  
11/27/01

2001年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3047570

【書類名】	特許願
【整理番号】	532054JP01
【提出日】	平成13年 5月10日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01R 39/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社 社内
【氏名】	田中 俊則
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社 社内
【氏名】	深沢 啓一
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社 社内
【氏名】	米盛 敬
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジ ニアリング株式会社内
【氏名】	松井 佑介
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジ ニアリング株式会社内
【氏名】	山本 京平
【特許出願人】	
【識別番号】	000006013
【氏名又は名称】	三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【選任した代理人】

【識別番号】 100109287

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 泰三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラシ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャフトに固定される整流子の表面に 3 以上の先細りに形成された接触部が接触するブラシと、このブラシに先端部が埋設されているリード線とを備え、前記ブラシの成型プレス方向が前記整流子の前記表面の法線に対して垂直であり、また前記接触部が前記成型プレス方向のブラシの両縁部および両縁部の中間部にあるブラシ装置であって、

前記成型プレス方向から前記ブラシに挿入された前記リード線の先端部は、前記リード線の挿入側から数えて第 2 番目の前記接触部以上の奥側まで埋め込まれているブラシ装置。

【請求項 2】 シャフトに固定される整流子の表面に 2 つの先細りに形成された接触部が接触するブラシと、このブラシに先端部が埋設されているリード線とを備え、前記ブラシの成型プレス方向が前記整流子の前記表面の法線に対して垂直であり、また前記接触部が前記成型プレス方向のブラシの両縁部のみにあるブラシ装置であって、

前記成型プレス方向から前記ブラシに挿入された前記リード線の先端部は、ブラシの成型プレス方向の長さの  $2/3$  以上の奥側まで埋め込まれているブラシ装置。

【請求項 3】 リード線は、ブラシのプレス成型時に先端部が埋め込まれ固着されたものである請求項 1 または請求項 2 に記載のブラシ装置。

【請求項 4】 ブラシは偏平状である黒鉛を有している請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載のブラシ装置。

【請求項 5】 ブラシに含まれる銅量は  $30 \sim 70\%$  である請求項 1 ないし請求項 4 の何れかに記載のブラシ装置。

【請求項 6】 リード線はシャフトの軸線方向に沿って挿入されている請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載のブラシ装置。

【請求項 7】 電動パワーステアリング装置の電動モータに組み込まれている請求項 1 ないし請求項 6 の何れかに記載のブラシ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば電動パワーステアリング装置に組み込まれたブラシ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図6は従来の電動パワーステアリング装置の側断面図、図7は電動パワーステアリング装置に組み込まれたブラシ装置40の正面図である。

この電動パワーステアリング装置は、回転トルクを発生する電動モータ30と、この電動モータ30に連結され回転トルクを伝達または遮断する電磁クラッチ2とを備えている。

【0003】

電動モータ30は、円筒状のヨーク3と、このヨーク3内に対向して固定された4極の界磁永久磁石4と、ヨーク3内で第1の軸受け5と第2の軸受け6とにより回転自在に支持されたシャフト7と、このシャフト7に固定されたアマチュア8と、シャフト7の一端部に固定され複数のセグメント9aを有する整流子9と、この整流子9の表面にスプリング10の弾性力により当接したブラシ32およびこのブラシ32を保持したブラシホルダ31を有するブラシ装置40と、このブラシホルダ31がブラシホルダ用締付ねじ13により磁気シールド板41を介して固定されているとともに締付ねじ19によりヨーク3に連結された非磁性であるアルミニウム製のハウジング14と、線15が貫通したグロメット16とを備えている。磁気シールド板41は、例えば厚み1mmの圧延鋼板をプレス加工により打ち抜いてドーナツ状に形成された平板である。

アマチュア8は、軸線方向に延びた複数のスロットを有するコア17と、スロットに導線が重巻方式で巻回されて構成された巻線18とを備えている。

【0004】

上記電磁クラッチ2は、クラッチ用締付ねじ21によりハウジング14に固定されたクラッチステータ20と、クラッチステータ20の内部に設けられたクラ

タッチコイル 2 2 と、シャフト 7 の端部に第 2 の軸受け 6 を介して回転自在に設けられたボス 2 3 と、シャフト 7 に固定されたドライブロータ 2 4 と、スプリング部材 2 6 を介してボス 2 3 に固定されたドーナツ状の円板 2 5 とを備えている。

#### 【 0 0 0 5 】

上記ブラシ装置 4 0 は、インサートモールドで導体 3 6 が埋設されたベース 3 5 と、このベース 3 5 に固定された金属製の 4 個のブラシホルダ 3 1 と、このブラシホルダ 3 1 内に保持されスプリング 1 0 の弾性力により整流子 9 に当接する 4 個のブラシ 3 2 と、各ブラシ 3 2 に一端部が接続され他端部が導体 3 6 の接続部 3 4 にそれぞれ接続された複数のリード線 3 3 とを備えている。ブラシ 3 2 及び接続部 3 4 は、シャフト 7 の中心点を通る径方向に延びた中心線 A、B の線対称位置にある。

#### 【 0 0 0 6 】

上記構成の電動パワーステアリング装置では、整流子 9 のセグメント 9 a に当接するブラシ 3 2 を介して電流を巻線 1 8 に供給することにより、アマチュア 8 は電磁作用により、シャフト 7 とともに回転する。

一方、クラッチコイル 2 2 に通電することにより、磁性材料であるクラッチステータ 2 0、ドライブロータ 2 4 及び円板 2 5 間では磁気回路イが構成される。この磁気回路イの作用により、スプリング部材 2 6 はクラッチステータ 2 0 側に撓み、円板 2 5 はドライブロータ 2 4 に吸引、固着されて、ドライブロータ 2 4 はボス 2 3 と一体となる。

従って、ドライブロータ 2 4 はシャフト 7 に固着されているので、シャフト 7 の回転力は、ドライブロータ 2 4、ボス 2 3、及びボス 2 3 にスプライン結合されたウォームシャフト（図示せず）に伝達され、ハンドルの操舵力のアシストに供される。

#### 【 0 0 0 7 】

図 8 および図 9 はブラシ装置 4 0 のブラシ 3 2 の導電配向性を説明するための説明図である。

ブラシ 3 2 に含まれた例えば銅粉である導電体粒子 4 1 は、ブラシ 3 2 のプレス成型の圧縮応力によりプレス方向に対して垂直な方向に平板状に変形した、積

層構造になるので、ブラシ 3 2 の導電性に配向性が生じる。図 9 のブラシ 3 2 の Z 方向はプレス成型方向であり、この矢印 Z 方向のブラシ 3 2 の電気抵抗は矢印 X 方向（シャフト 7 の回転方向）および矢印 Y 方向（シャフト 9 の径方向）のそれよりも高い値を示し、通常、 $(Z \text{ 方向抵抗}) / (X \text{ 方向抵抗もしくは } Y \text{ 方向抵抗}) = 4 \sim 5$  程度である。

## 【 0 0 0 8 】

図 1 0 は上記 Z 方向にプレス成型されたブラシ 3 2 が整流子 9 に当接した様子を示す図であり、ブラシ 3 2 は、両縁部で整流子の回転方向に平行で先細りに形成された接触部 3 2 a、3 2 b が整流子 9 のセグメント 9 a の表面に当接している。リード線 3 3 の先端部はブラシ 3 2 の中程まで埋設している。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記構成のブラシ装置 4 0 では、図 1 0 においてブラシ 3 2 を流れる電流経路のうち矢印 m 0 と矢印 m 2 とを比較した場合、矢印 m 2 で示される電流経路は、矢印 m 0 で示される電流経路に対して矢印 Z 方向に傾いており、それだけ電気抵抗が大きくなり、電動モータ 3 0 の通電によりブラシ 3 2 の温度が上昇し、例えば合成樹脂製のベース 3 5 が溶けてブラシ 3 2 の摺動不良が生じ、最悪、電動パワーステアリング装置の電動モータ 3 0 がロックして操舵不能の重大モードになる虞がある。

そこで、この事態を防止するために、一般に車庫入れ時等で比較的頻度として少ないにも拘わらず、この時には電動モータ 3 0 に大電流が流れ、ブラシ 3 2 の温度が上がるため電動モータ 1 の最大電流値や連続通電時間を制限したり、熱容量の増大、放熱効果のために、ブラシ 3 2 を含めてブラシ装置 4 0 の各構成部品の各寸法を増大させる等の対策を講じなければならないという問題点があった。

## 【 0 0 1 0 】

この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、ブラシでの電力ロスを低減し、温度上昇を抑制したブラシ装置を得ることを目的とするものである。

## 【 0 0 1 1 】



【課題を解決するための手段】

この発明に係るブラシ装置は、シャフトに固定される整流子の表面に3つ以上の先細りに形成された接触部が接触するブラシと、このブラシに先端部が埋設されているリード線とを備え、前記ブラシの成型プレス方向が前記整流子の前記表面の法線に対して垂直であり、また少なくとも前記接触部が前記成型プレス方向のブラシの両縁部および両縁部の中間部にあるブラシ装置であって、前記成型プレス方向から前記ブラシに挿入された前記リード線の先端部は、前記リード線の挿入側から数えて第2番目の前記接触部以上の奥側まで埋め込まれている。

【0012】

この発明に係るブラシ装置は、シャフトに固定される整流子の表面に2つの先細りに形成された接触部が接触するブラシと、このブラシに先端部が埋設されているリード線とを備え、前記ブラシの成型プレス方向が前記整流子の前記表面の法線に対して垂直であり、また前記接触部が前記成型プレス方向のブラシの両縁部のみにあるブラシ装置であって、前記成型プレス方向から前記ブラシに挿入された前記リード線の先端部は、ブラシの成型プレス方向の長さの2/3以上の奥側まで埋め込まれている。

【0013】

この発明に係るブラシ装置では、リード線は、ブラシのプレス成型時に先端部が埋め込まれ固着されたものである。

【0014】

この発明に係るブラシ装置では、ブラシは偏平状である黒鉛を有している。

【0015】

この発明に係るブラシ装置では、ブラシに含まれる銅量は30～70%である。

【0016】

この発明に係るブラシ装置では、リード線はシャフトの軸線方向に沿って挿入されている。

【0017】

この発明に係るブラシ装置は、電動パワーステアリング装置の電動モータに組

み込まれている。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の各実施の形態について説明するが、図 6 ないし図 1 0 と同一、または同等部材、部位については、同一符号を付して説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 のブラシ装置 5 0 の部分側断面図である。シャフト 7 の軸線方向に沿った上記 Z 方向にプレス成型されたブラシ 3 2 は、両縁部で整流子 9 の回転方向に平行で先細りに形成された接触部 3 2 a、3 2 b が整流子 9 のセグメント 9 a の表面に当接している。リード線 3 3 の先端部はブラシ 3 2 の軸線方向の長さ L に対して 2 / 3 程度まで埋め込まれている。ブラシ 3 2 と整流子 9 とは部分的に接触しているので、ブラシ 3 2 の整流子 9 に対する摺動抵抗は小さい。

このブラシ 3 2 は成型プレス方向に対して垂直に扁平状である黒鉛中に、同じく成型プレス方向に対して垂直に扁平状である銅粉が 3 0 ～ 7 0 % の割合で含有している。リード線 3 3 はブラシ 3 2 の成型時に先端部が埋め込まれて接続される。

【 0 0 1 9 】

このブラシ装置 5 0 では、ブラシ 3 2 を流れる電流経路のうちリード線 3 3 の先端部から電流が流れる矢印 m 1 で示される電流経路は、図 1 0 に示した従来のものと比較して Y 方向（整流子 9 の径方向）により傾いている。即ち、電流経路 m 1 の抵抗は、ブラシ 3 2 の導電配行性によりそれだけ小さくなる。

なお、図中 m 0 はブラシ 3 2 の成型プレス方向に対して垂直方向の電流経路を示す。

この結果、ブラシ 3 2 での電力ロスが低減され、ブラシ 3 2 の温度上昇を抑えることができる。これにより、ブラシ 3 2 の熱による整流子 9 のセグメント 9 a 表面の劣化を低減できるので、電動パワーステアリング装置の電動モータの性能の高出力化が図れる。

また、従来の電動パワーステアリング装置の電動モータ 3 0 と比較して電動モ

ータの最大電流値を上げることができ、また連続通電時間を延長することができ、熱による抑制されていた電動モータの性能を十分に向上させることができる。

さらに、ブラシ 3 2 からの発熱量の低減により、ブラシ 3 2 を含めてブラシ装置 5 0 の構成部品の各寸法、表面積を小さくできる。特に設置スペースに制約がある電動パワーステアリング装置での効果は大である。

さらにまた、ブラシ 3 2 の寸法を小さくすることができるので、ブラシ音が低減され、またブラシ 3 2 の小形化により整流子 9 も小形化でき、電動モータのロストルク、イナーシャの減少にもつながり、電動パワーステアリング装置での効果は特に大である。

また、リード線 3 3 はシャフト 7 の軸線方向に沿って挿入されているので、ブラシ 3 2 は、時計方向および反時計方向の何れの方角にも回転する整流子 9 と、回転方向によらず安定して接触している。

#### 【 0 0 2 0 】

実施の形態 2.

図 2 はこの発明の実施の形態 2 のブラシ装置 5 1 の部分側断面図であり、シャフト 7 の軸線方向である Z 方向にプレス成型されたブラシ 3 2 は、両縁部で整流子 9 に対して先細りに形成された接触部 3 2 a、3 2 b が整流子 9 のセグメント 9 a の表面に当接している。リード線 3 3 の先端部は整流子 9 のフック 9 b 側の接触部 3 2 b の径方向上部まで埋め込まれている。

#### 【 0 0 2 1 】

このブラシ装置 5 1 では、ブラシ 3 2 を流れる電流経路のうちリード線 3 3 の先端部から電流が流れる矢印 m 0 で示される電流経路は、電気抵抗の小さい上記 Y 方向であり、実施の形態 1 のものと比較してさらにブラシ 3 2 の電力ロスが低減される。

#### 【 0 0 2 2 】

実施の形態 3.

図 3 はこの発明の実施の形態 3 のブラシ装置 5 2 の部分側断面図であり、シャフト 7 の軸線方向である Z 方向にプレス成型されたブラシ 5 3 は、両縁部および中間部で整流子 9 に対して先細りに形成された接触部 5 3 a、5 3 b、5 3 c が

整流子 9 のセグメント 9 a の表面に当接している。リード線 3 3 の先端部は接触部 5 3 c の径方向上部まで埋め込まれている。

【 0 0 2 3 】

このブラシ装置 5 2 では、ブラシ 5 3 を流れる電流経路のうちリード線 3 3 の先端部から流れる電流の多くは矢印 m 0 で示される電流経路を流れる。この電流経路の方向は電気抵抗の小さい上記 Y 方向であり、実施の形態 1 のものと比較してブラシ 5 3 の電力ロスが低減される。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 4 .

図 4 はこの発明の実施の形態 4 のブラシ装置 5 4 の部分側断面図であり、シャフト 7 の軸線方向である Z 方向にプレス成型されたブラシ 5 3 は、両縁部および中間部で整流子 9 に対し先細りに形成された接触部 5 3 a、5 3 b、5 3 c が整流子 9 のセグメント 9 a の表面に当接している。リード線 3 3 の先端部はブラシ 5 3 の軸線方向の長さ L に対して 2 / 3 程度まで埋め込まれている。

このブラシ装置 5 4 では、リード線 3 3 の先端部から電流が流れる矢印 m 1 で示される電流経路は、実施の形態 3 のものと比較して電気抵抗の小さい上記 Y 方向により傾斜しており、実施の形態 3 のものと比較してブラシ 5 3 の電力ロスが低減される。

【 0 0 2 5 】

実施の形態 5 .

図 5 はこの発明の実施の形態 5 のブラシ装置 5 5 の部分側断面図であり、ブラシ 5 3 は、その両側縁部 5 3 a、5 3 b および両側縁部 5 3 a、5 3 b の中間部 5 3 c の 3 箇所では整流子 9 の表面に当接している。また、リード線 3 3 の先端部はブラシ 5 3 の接触部 5 3 b の径方向上部まで埋め込まれている。

ブラシ 5 3 を流れる電流経路のうちリード線 3 3 の先端部から流れる電流は矢印 m 0 で示される電流経路を流れる。この電流経路の方向は電気抵抗の小さい上記 Y 方向であり、実施の形態 4 のものと比較してさらにブラシ 5 3 の電力ロスが低減される。

【 0 0 2 6 】

なお、上記各実施の形態では、電動パワーステアリング装置の電動モータに組み込まれたブラシ装置について説明したが、勿論ブラシから整流子に給電する整流子モータであれば何れにも適用できる。

また、整流子の回転方向に平行で先細りに形成された接触部の数は4以上であってもよい。

また、上記各実施の形態では、円柱形状の整流子9の周面にブラシの接触部が接触しているが、この発明は、シャフトに固定された整流子が円板形状で、その平側面にブラシの接触部が接触するブラシ装置でも適用できる。

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明に係るブラシ装置によれば、成型プレス方向からブラシに挿入されたリード線の先端部は、リード線の挿入側から数えて第2番目の接触部以上の奥側まで埋め込まれているので、ブラシでの電力ロスが低減され、ブラシの温度上昇を抑えることができ、これにより、ブラシの熱による整流子の劣化を低減できる。また、ブラシからの発熱量の低減により、ブラシを含めてブラシ装置の構成部品の各寸法、表面積を小さくできる。さらにまた、ブラシの寸法を小さくすることができるので、ブラシ摺動音が低減され、またブラシの小形化により整流子も小形化できる。

#### 【0028】

また、この発明に係るブラシ装置によれば、成型プレス方向からブラシに挿入されたリード線の先端部は、ブラシの成型プレス方向の長さの2/3以上の奥側まで埋め込まれているので、ブラシでの電力ロスが低減され、ブラシの温度上昇を抑えることができ、これにより、ブラシの熱による整流子の劣化を低減できる。また、ブラシからの発熱量の低減により、ブラシを含めてブラシ装置の構成部品の各寸法、表面積を小さくできる。さらにまた、ブラシの寸法を小さくすることができるので、ブラシ摺動音が低減され、またブラシの小形化により整流子も小形化できる。

#### 【0029】

また、この発明に係るブラシ装置によれば、リード線は、ブラシのプレス成型

時に先端部が埋め込まれ固着されたものであるので、リード線を簡単に、かつ強固にブラシに接続、固定することができる。

【 0 0 3 0 】

また、この発明に係るブラシ装置によれば、ブラシは偏平状である黒鉛を有しているので、ブラシの導電性の配向性がより強くなり、ブラシの成型プレス方向に対して垂直方向の通電抵抗がより小さくなる。

【 0 0 3 1 】

また、この発明に係るブラシ装置によれば、ブラシに含まれる銅量の割合は 3 0 ～ 7 0 % であるので、銅量が少なすぎてブラシの通電抵抗が大きくなり過ぎたり、銅量が多すぎて整流子との接触部に傷等が生じ易いといった不具合が生じにくい。

【 0 0 3 2 】

また、この発明に係るブラシ装置によれば、リード線はシャフトの軸線方向に沿って挿入されているので、整流子の回転方向の影響を受けることなくブラシは整流子と安定して接触しており、ブラシ特性がよい。

【 0 0 3 3 】

また、この発明に係るブラシ装置は電動パワーステアリング装置に組み込まれているので、静音化等の高性能が求められ、また設置スペースの関係上小形化が求められる電動パワーステアリング装置には好適である。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明の実施の形態 1 のブラシ装置の要部側断面図である。
- 【図 2】 この発明の実施の形態 2 のブラシ装置の要部側断面図である。
- 【図 3】 この発明の実施の形態 3 のブラシ装置の要部側断面図である。
- 【図 4】 この発明の実施の形態 4 のブラシ装置の要部側断面図である。
- 【図 5】 この発明の実施の形態 5 のブラシ装置の要部側断面図である。
- 【図 6】 従来の電動パワーステアリング装置の側断面図である。
- 【図 7】 図 6 のブラシ装置の正面図である。
- 【図 8】 ブラシの導電配向性を説明するための図である。
- 【図 9】 ブラシの導電配向性を説明するための図である。

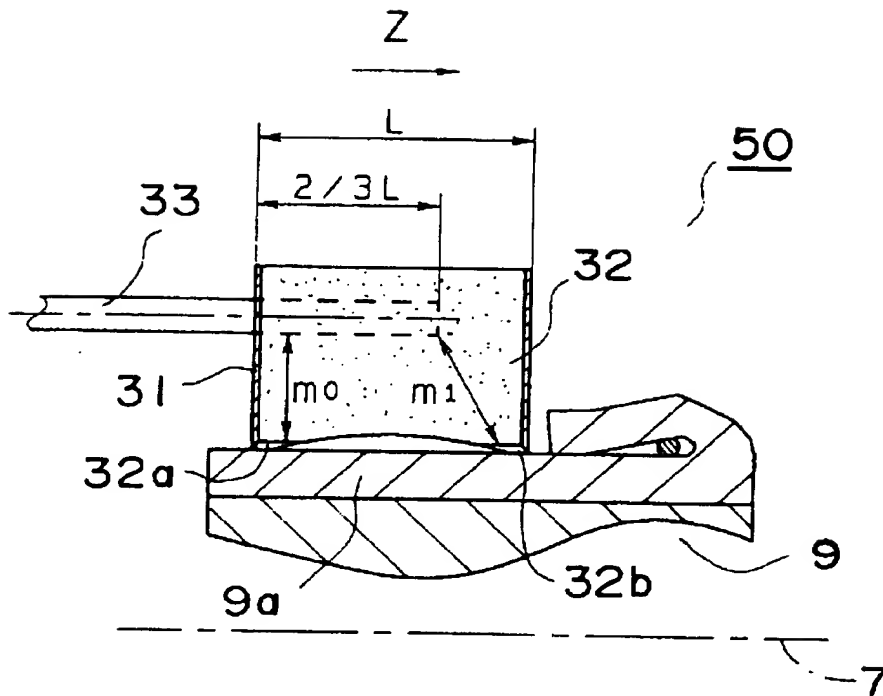
【図 1 0】 従来のブラシ装置の要部側断面図である。

【符号の説明】

7 シャフト、9 整流子、32, 53 ブラシ、33 リード線、50, 51, 52, 54, 55 ブラシ装置。

【書類名】 図面

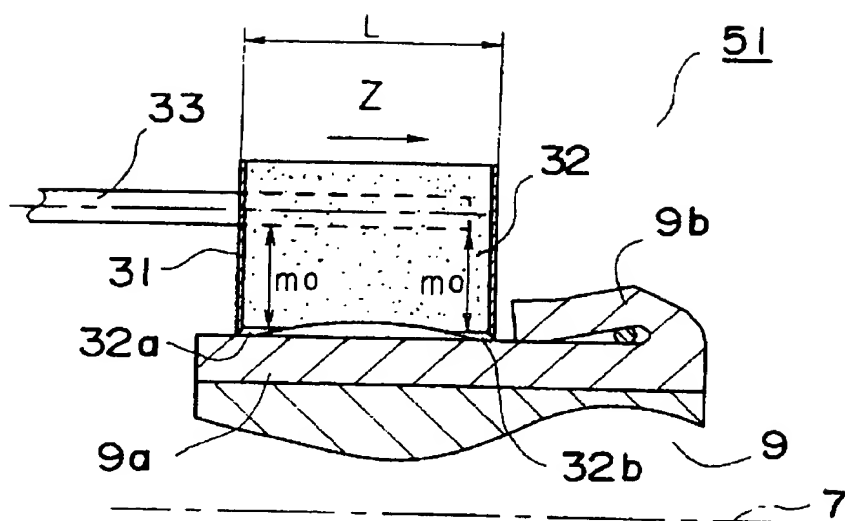
【図 1】



- 7…シャフト
- 9…整流子
- 32…ブラシ
- 33…リード線
- 50…ブラシ装置

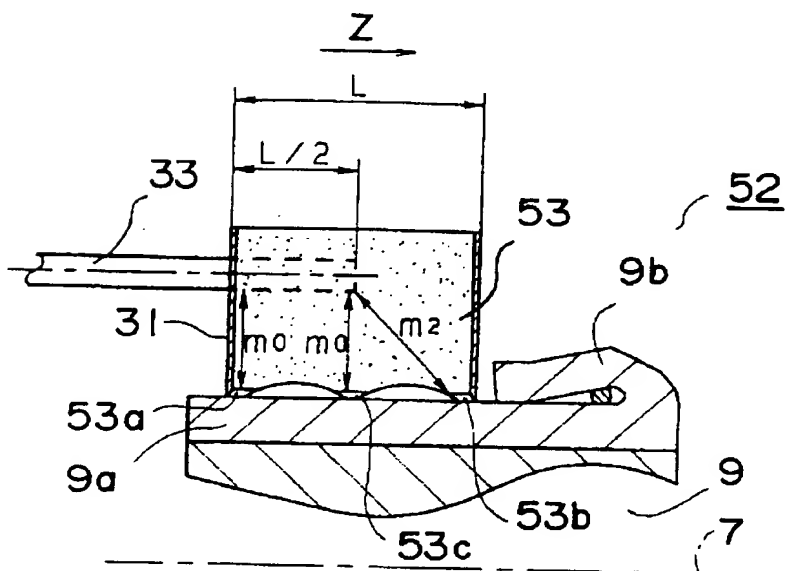


【図2】



51…ブラシ装置

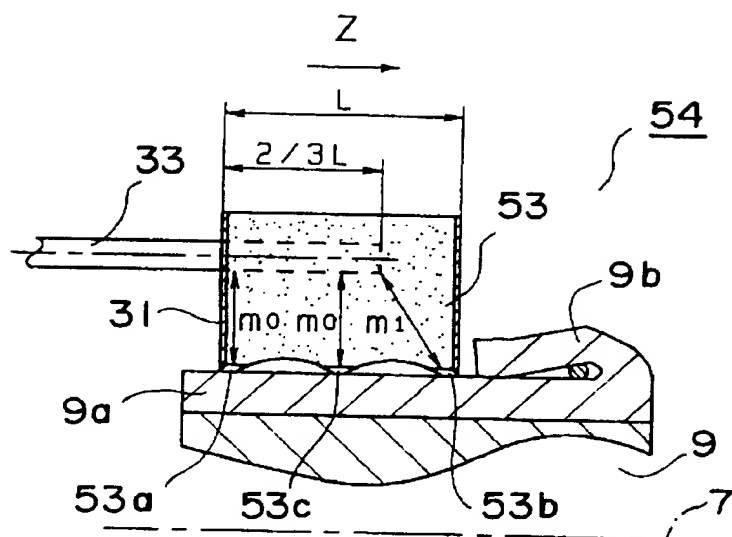
【図3】



52…ブラシ装置

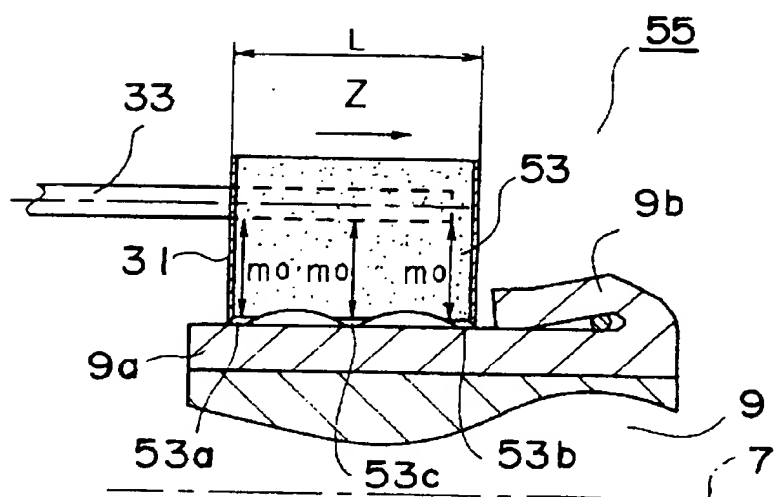
53…ブラシ

【図 4】



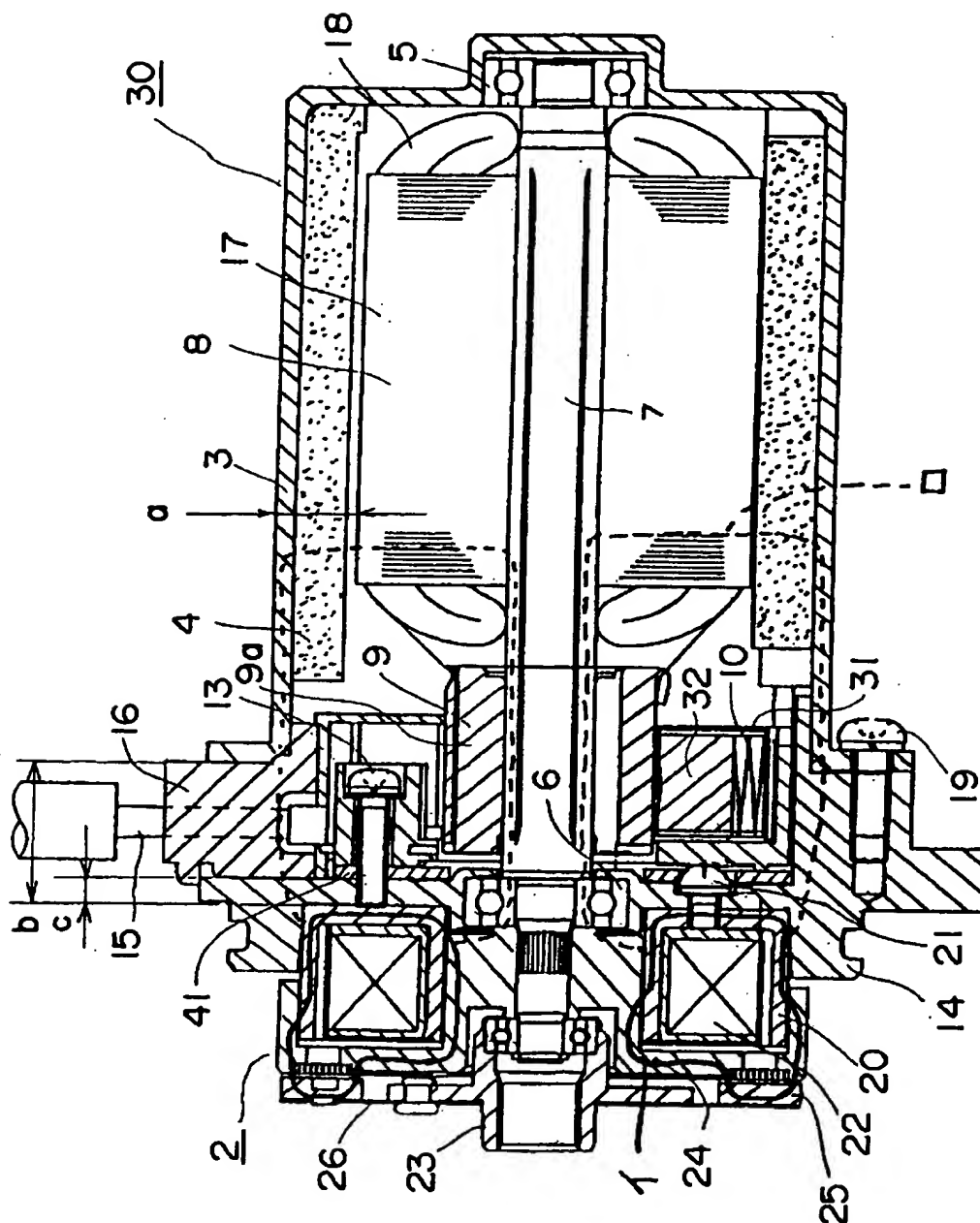
54…ブラシ装置

【図 5】

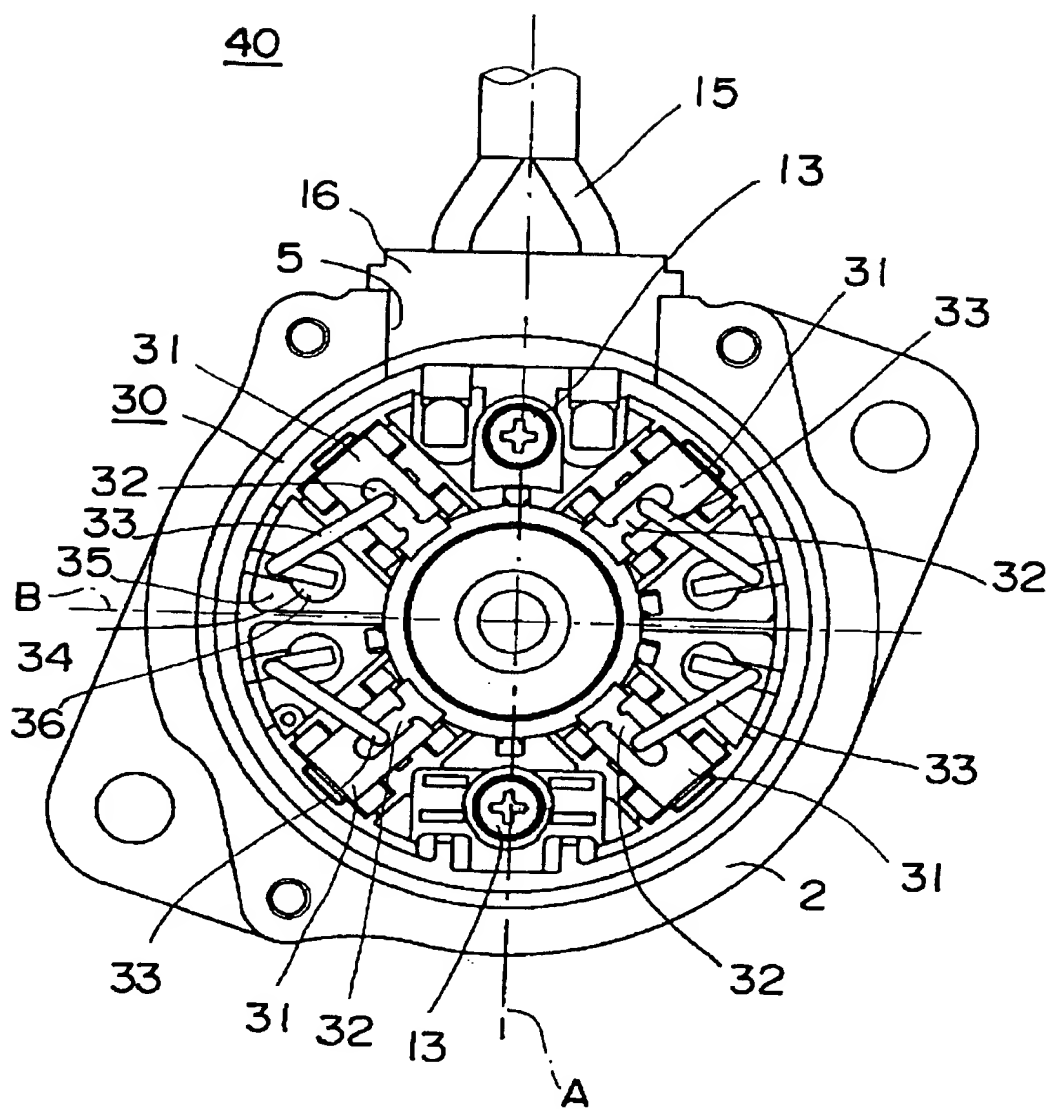


55…ブラシ装置

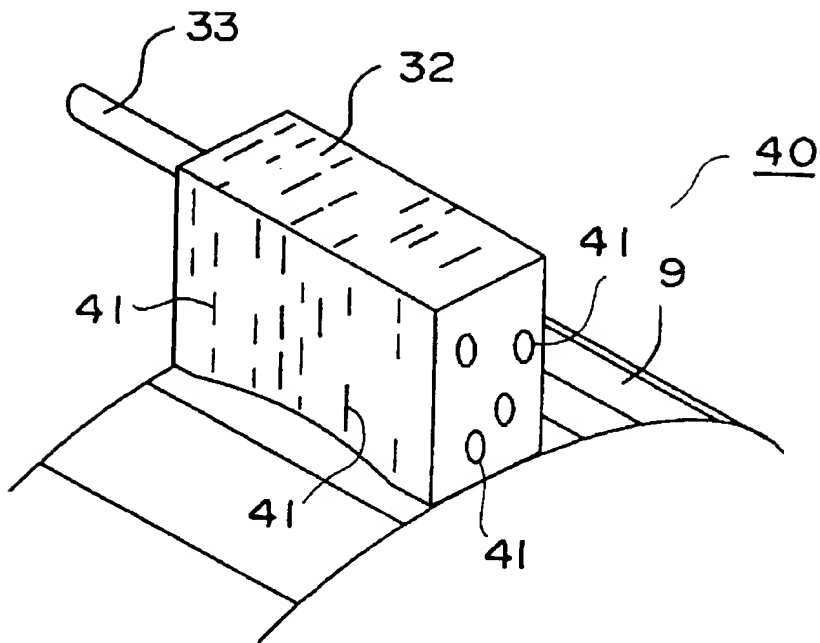
【図 6】



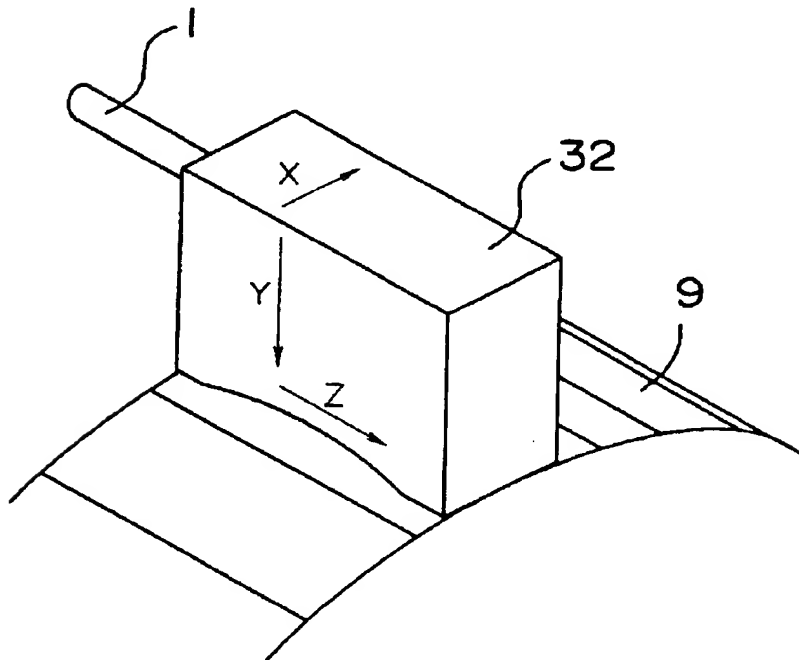
【図7】



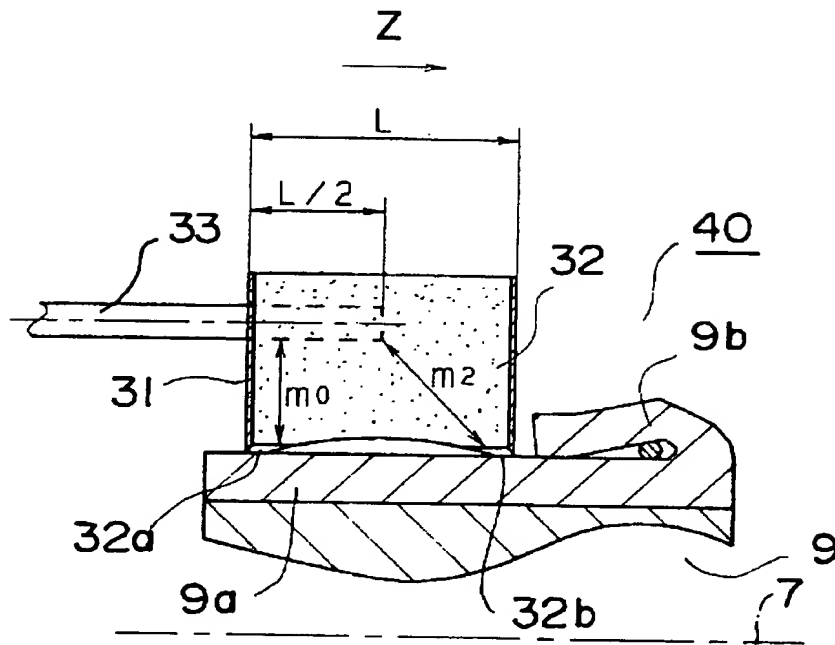
【図8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブラシでの電力ロスを低減し、温度上昇を抑制したブラシ装置を得る

。 【解決手段】 成型プレス方向からブラシ 3 2 に挿入されたリード線 3 3 の先端部は、ブラシ 3 2 の成型プレス方向の長さの 2 / 3 以上の奥側まで埋め込まれている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社